

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

2/3

(11)Publication number : 2002-252516

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

H01Q 1/40

H01Q 1/38

H01Q 9/04

(21)Application number : 2001-382228

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 14.12.2001

(72)Inventor : HAMADA HIROKI
KAMEI KOICHI
ISAWA MASAYUKI

(30)Priority

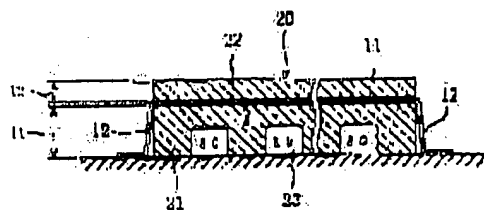
Priority number : 2000387151 Priority date : 20.12.2000 Priority country : JP

(54) CHIP ANTENNA AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a chip antenna having a simple structure in which the antenna characteristics can be changed as outside dimensions and the height place of an antenna conductor are left as they are kept constant.

SOLUTION: The chip antenna is formed in the structure in which the antenna conductor is buried by a dielectric chip 20 composed of the first dielectric section 21 positioning the antenna conductor 10 in fixed height, and the second dielectric section 22 covering the antenna conductor and being mounted on the upper section of the first dielectric section and space sections such as grooves 23 are formed particularly on the underside side (a surface not brought into contact with the antenna conductor) of the first dielectric section. The antenna characteristics are changed as the outside dimensions of the chip antenna and the height place of the antenna conductor are left as they are kept constant by altering the sizes of the grooves.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

3/3

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-252516

(P2002-252516A)

(43) 公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 Q 1/40
1/38
9/04

H 0 1 Q 1/40
1/38
9/04

5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2001-382226(P2001-382226)

(22) 出願日 平成13年12月14日 (2001. 12. 14)

(31) 優先権主張番号 特願2000-387151(P2000-387151)

(32) 優先日 平成12年12月20日 (2000. 12. 20)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000005290

古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号

(72) 発明者 浜田 浩樹

東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古

河電気工業株式会社内

(72) 発明者 亀井 好一

東京都千代田区丸の内 2 丁目 6 番 1 号 古

河電気工業株式会社内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

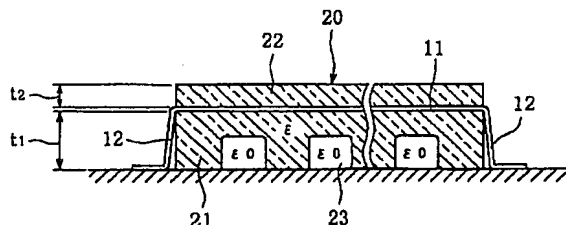
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップアンテナとその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 外形寸法とアンテナ導体の高さ位置を一定に保ったまま、そのアンテナ特性を変えることのできる簡易な構造のチップアンテナを提供する。

【課題手段】 アンテナ導体 10 を所定の高さに位置付ける第 1 の誘電体部 21 と、アンテナ導体を覆って第 1 の誘電体部の上方に設けられる第 2 の誘電体部 22 とからなる誘電体チップ 20 にてアンテナ導体を埋め込み、特に第 1 の誘電体部の下面側 (アンテナ導体とは接しない面) に空間部、例えば溝 23 を設けた構造とする。そして溝の大きさを変えることで、チップアンテナの外形寸法とアンテナ導体の高さ位置を一定に保ったまま、そのアンテナ特性を変更する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナ導体と、このアンテナ導体を埋め込んだ、或いは積層した誘電体チップとからなり、上記誘電体チップは、空気層を形成する空間部、または他の誘電体が収容される空間部を具備したことを特徴とするチップアンテナ。

【請求項2】 アンテナ導体と、このアンテナ導体を埋め込んだ誘電体チップとからなり、上記誘電体チップは、前記アンテナ導体を所定の高さに位置付ける第1の誘電体部と、前記アンテナ導体を覆って上記第1の誘電体部の上方に設けられる第2の誘電体部と、前記第1の誘電体部の下面側に設けられて空気層を形成する空間部とを具備したことを特徴とするチップアンテナ。

【請求項3】 前記空間部は、前記アンテナ導体と接しない面に設けられた溝からなり、前記誘電体チップは上記溝により厚みを変化させた形状を有する請求項1または2に記載のチップアンテナ。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載のチップアンテナの製造方法であって、誘電体チップ形成用の型に前記空間部の形成部位に所定形状の入れ子を交換可能に嵌め込んで前記誘電体チップを形成することを特徴とするチップアンテナの製造方法。

【請求項5】 前記入れ子を交換して複数種類のチップアンテナを製造することを特徴とする請求項4に記載のチップアンテナの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、アンテナ導体を誘電体チップに埋め込んだ構造、または積層した構造のチップアンテナとその製造方法に関する。

【0002】

【関連する背景技術】 近時、携帯電話機や携帯情報端末、更には無線LAN（ローカル・エリア・ネットワーク）機器等に用いられる小型のアンテナとして、アンテナ導体を誘電体チップに埋め込んだ構造のチップアンテナが注目されている。このようなチップアンテナは、アンテナ導体（アンテナエレメント）が蛇行しているので、従来一般的なホイップアンテナに比較してその全体形状の小型化を図り得ると言う利点を有し、印刷回路基板等を実装して使用される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところでこのようなチップアンテナにおけるアンテナ特性は、該チップアンテナを実装する印刷回路基板等の影響を受けて変化する。この為、同じ周波数帯で用いるアンテナであっても、実装状況に応じた多種の品揃えが要求される。このような要求に対して、従来ではアンテナ導体のパターンや誘電体材料を代えて対応している。しかしこの為には大変な

手間と労力が必要となることが否めない。

【0004】 本発明はこのような事情を考慮してなされたもので、種々の特性のチップアンテナをより容易に提供できるようにすることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成するべく本発明に係るチップアンテナは、アンテナ導体を誘電体チップに埋め込んだ構造または積層した構造のものであって、上記誘電体チップは、空気層を形成する空間部、または他の誘電体が収容される空間部を具備したことを特徴としている。

【0006】 また本発明に係るチップアンテナは、アンテナ導体を埋め込んだ誘電体チップを、前記アンテナ導体を所定の高さに位置付ける第1の誘電体部と、前記アンテナ導体を覆って上記第1の誘電体部の上方に設けられる第2の誘電体部と、前記第1の誘電体部の下面側に設けられて空気層を形成する空間部とを具備した構造としたことを特徴としている。

【0007】 好ましくは前記空間部は、前記アンテナ導体と接しない面に設けられた溝からなり、この溝により前記誘電体チップの厚みを変化させた形状としたこと特徴とする。また本発明に係るチップアンテナの製造方法は、誘電体チップ形成用の型に前記空間部の形成部位に所定形状の入れ子を交換可能に嵌め込んで前記誘電体チップを形成するようにし、更に前記入れ子を交換することで複数種類のチップアンテナを製造することを特徴としている。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、図面を参照して本発明の実施形態に係るチップアンテナについて説明する。

【実施形態1】 図1はこの実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図である。このチップアンテナは、基本的には、例えばミランダ状に蛇行したパターン形状のアンテナエレメント11を備えたアンテナ導体10を、概略直方体形状の誘電体チップ20に埋め込み、前記アンテナ導体10のアンテナエレメント11に連なる電極端子部12を、上記誘電体チップ20の端部から導出した構造を有する。

【0009】 ちなみにアンテナ導体10は、例えば銅合金製の導体板を打ち抜きやエッチング等によってパターンニングし、ミランダ状に蛇行するアンテナエレメント11の端部に電極端子部12を接続した形状を有する。具体的には上記アンテナ導体10におけるアンテナエレメント11は、例えば厚み0.12mmの導体板をパターンニングして、導体幅0.2mm、蛇行幅3.2mm、蛇行ピッチ0.6mmの導体を5ターンに亘って形成したものからなる。そしてこのアンテナ導体10のアンテナエレメント11を誘電体チップ20にて埋め込んで形成される略直方体形状のチップアンテナは、概略的には幅4mm、長さ8mm、厚み2.8mmの大きさのものと

して実現される。

【0010】この発明に係るチップアンテナが特徴とするところは、図2にその概略的な断面構造を示すように、前記誘電体チップ20が、アンテナ導体10の下方に設けられて該アンテナ導体10のアンテナエレメント11を所定の高さに位置付ける第1の誘電体部21と、上記アンテナエレメント11を覆って上記第1の誘電体部21の上方に設けられる第2の誘電体部22とからなる。更に上記第1の誘電体部21の下面側（アンテナ導体10と接していない面）に空気層を形成する空間部としての溝23を形成した構造を有する点にある。この溝23により第1の誘電体部21の厚み、ひいては誘電体チップ20の厚みが増した形状が実現されている。

【0011】特にこの実施形態においては、チップアンテナの全体形状を一定に保ちながら前記アンテナ導体10の高さ位置を高く設定するべく、前記第1の誘電体部21の厚み t_1 が2.3mmと厚く定められている。また前記第2の誘電体部22はアンテナ導体10の剥がれを防止する役割を果たすだけのものなので、厚み t_2 が0.5mmと薄く形成されている。そしてアンテナ導体10の厚みを含む誘電体チップ20の全体の厚み（高さ）が前述した2.8mmとなるように設定されている。

【0012】また前記溝23については、例えば最大1.8mmの溝深さを有するものとして形成されており、溝23の形成により肉薄化された部位においても最小0.5mmの厚みの誘電体にてアンテナ導体10を支持するものとなっている。尚、溝23の大きさ（形状）については、後述するようにチップアンテナに要求されるアンテナ仕様（アンテナ特性）によって決定される。

【0013】ちなみにこのような構造のチップアンテナは、例えば図3に示すようなインサートモールド用の射出成形金型30と、この射出成形金型30の前記アンテナチップの下面側形状を規定する側の金型部に嵌め込まれる所定形状の入れ子31とを用いて製造される。この入れ子31は、誘電体チップ20の下面側に形成すべき溝23に相当する突起32を設けたもので、予め射出成形金型30に嵌め込まれることで、該金型の一部として機能する。

【0014】このような構造のチップアンテナは、上記入れ子31を予め嵌め込んだ射出成型用金型30に前述したアンテナ導体10をセットした後、該射出成形金型30内に所定の誘電体を注入するインサートモールド法によって製造される。この際、前記入れ子31に形成されている前記突起32により、その下面側に溝23を形成した誘電体チップ20が形成されることになる。

【0015】かくして上述した構造のチップアンテナによれば、図2に示すようにアンテナ導体10をインサートモールドした誘電体チップ20自体は、アンテナ導体10の下部に位置する第1の誘電体部21によって、該チップアンテナが実装された印刷配線基板における接地

面に対して前記アンテナ導体10の高さ位置を正確に規定することになる。また誘電体チップ20の下面側、即ち、第1の誘電体21に形成された溝23は、上記印刷配線基板における接地面とアンテナ導体10との間に空気層を形成することになる。

【0016】この結果、上記溝23の大きさ、ひいては該溝23が形成する空気層の大きさを、アンテナ仕様に依じて変化させれば、誘電体チップ20全体としての誘電率 ϵ を調整することができ、これによりアンテナ特性を調整することが可能となる。即ち、多様な仕様（アンテナ特性）のチップアンテナを簡易に実現することが可能となる。この利点は、アンテナ導体10の形状が変更し難く、これによる特性調整が困難なタイプのアンテナ、即ち、金属板をプレス成形してアンテナ導体10を製造するタイプのチップアンテナにおいて顕著である。

【0017】またこの実施形態のアンテナでは、第1の誘電体部21を厚くしたのでアンテナ導体10の高さ位置を十分高く設定してそのアンテナ利得を高くできる。更には前記溝23の溝深さの調整範囲を大きくとれるので、その共振周波数や周波数帯域を広範囲に亘って調整することが可能となる。またアンテナエレメント11が第2の誘電体部22にて覆われているので、セラミックからなる誘電体チップの上面にアンテナエレメントを形成したもののようになり、アンテナエレメントが剥がれ難くなり、構造的に安定した強固なチップアンテナを実現することが可能となる。

【0018】従って種々仕様のチップアンテナを少量多品種に亘って生産する場合であっても、例えば突起32の大きさの異なる入れ子31を、アンテナ仕様に応じて複数準備しておき、これらの入れ子31を選択的に用いることで、種々の仕様に適合したチップアンテナをそれぞれ簡易に製造することが可能となる。換言すれば射出成形金型30の本体部分を変えずに、アンテナ仕様に対応した入れ子31を準備するだけで種々のアンテナ仕様に対応することができ、特にチップアンテナ自体の全体形状（外形寸法）を変えずに、しかもアンテナ導体10の高さ位置を十分に高く設定しながら、溝23の大きさによってアンテナ導体10に対する共振周波数や周波数帯域を調整することが可能なので、実用的利点が多大である。

【0019】また上述したようにアンテナ導体10の上側の第2の誘電体部22の厚みを薄くし、アンテナ導体10の下側の第1の誘電体部21の厚みを厚くした場合、一般的には射出成形金型30内に誘電体（樹脂）を射出した際の誘電体の回り込みが不均一になり易い。しかしながら本発明に係るチップアンテナにおいては、アンテナ導体10の下面側となる第1の誘電体部21に溝23を形成するべく、前述した入れ子31の突起32によって部分的に薄い領域を設けているので、射出成形金型30内に誘電体（樹脂）を注入した際、該誘電体がア

ンテナ導体10の上下にバランス良く回り込む。この結果、誘電体チップ20の射出成形を効果的に行い得る等の効果も奏せられる。尚、上述した溝23の形状や大きさ(面積や深さ)、更にその数はアンテナ仕様に依じて定めれば良い。

【0020】[実施形態2] また空気層を形成するための空間部としては、図4に示すようにアンテナ導体10に沿って横方向に平行に開口された孔部24であっても良い。但し、このような孔部24を設ける場合には、型抜きの際に射出成形金型30の構造が複雑化することが否めない。従って実用的には前述した溝23を設ける方が好ましい。

【0021】[実施形態3] 図5に示すように誘電体チップ20の下面に複数の溝23を縦横に碁盤目状に形成することで該誘電体チップ20の下面を複数の脚部25をなすように形成することも可能である。この場合には、後から脚部25を選択的に取り除き、誘電体チップ20の下面側における空間部を広げることが可能となるので、チップアンテナの製造後にそのアンテナ特性を調整することが可能となる。また製造されたチップアンテナに、必要に応じてカッターやドリル等によって誘電体チップ20の下面に切り込みを入れることで溝23を形成し、これによってアンテナ特性を調整することも可能である。

【0022】[実施形態4] 更に図6に示すように誘電体チップ20に設けた複数の溝23の内の幾つか(例えば1本)に、別の誘電体26を埋め込むことで誘電体チップ20全体の誘電率を調整し、これによってアンテナ特性を調整することも可能である。この場合、上記誘電体26として誘電体チップ20と同じ誘電体材料を用いるようにしても良く、或いは別の種類の誘電体材料を用いることも勿論可能である。また上記誘電体26の種類を異ならせることで、アンテナ特性を調整することが可能となる。

【0023】[実施形態5] ところで上述した各実施形態は、アンテナ導体10を誘電体チップ20に埋め込んだ構造のものであったが、アンテナ導体10を誘電体チップ20の表面に積層した構造のものについても同様に適用できる。図7はその一例を示すもので、(a)は平面図、(b)はそのA-A断面図、(c)左側面図、そして(d)は右側面図である。

【0024】このチップアンテナは、誘電体チップ20の上面にアンテナエレメント11が平板状の金属薄板等からなるアンテナ導体10(パッチアンテナ)を貼り付けて構成される。そして誘電体チップ20の下面側に、断面が半円状の溝23を2本平行に設けて前述した空間部を形成している。特にこの実施形態においては、アンテナエレメント11の端部に接続した電極端子部12の根元部13は、1/4円状に下方に湾曲されて誘電体チップ20の縁部に埋め込まれており、これによって電極

端子部12の根元部13が誘電体チップ20に固定されている。この結果、電極端子部12の根元部13、更にはアンテナ導体10が誘電体チップ20の表面から剥離し難い構造が実現されている。

【0025】このような構造によれば、アンテナ導体10が誘電体チップ20の上面に設けられるので、チップアンテナが実装される回路基板の接地導体に対するアンテナ導体10の高さを、誘電体チップ20に埋め込む場合よりも高くすることができるので、良好なアンテナ特性を得ることができる。更には誘電体チップ20の下面に設けた溝23により、そのアンテナ特性を容易に調整することができる。

【0026】[実施形態6] 図8に示す構造のチップアンテナは、平板状のアンテナ導体10における電極端子部12の近傍の側端縁の4箇所からL字状に折り曲げた側部突片14をそれぞれ設けている。そしてこれらの側部突片14の更に内側に折り曲げた先端部15を、図8(b)にそのB-B断面構造を示すように誘電体チップ20の側部に埋め込むことで、誘電体チップ20の上面にアンテナ導体10を固定したものである。

【0027】[実施形態7] また図9(a)(b)に平面構成とそのC-C断面構造を示す構造のチップアンテナは、平板状のアンテナ導体10における電極端子部12の近傍に、その底部に透孔を有する凹陥部16を設け、この凹陥部16を誘電体チップ20に埋め込んだ構造を有する。上記凹陥部16は、平板状のアンテナ導体10をプレス加工する等して形成される。このような凹陥部16を備えたアンテナ導体10を金型にセットして誘電体樹脂を注入すれば、上記透孔を通して前記凹陥部16の内部に樹脂が入り込むので、図9(b)に示すように凹陥部16が樹脂にて埋め込まれる。この結果、アンテナ導体10が誘電体チップ20の上面に強固に固定される。

【0028】[実施形態8] 更に図10(a)(b)に平面構成とそのD-D断面構造を示す構造のチップアンテナは、平板状のアンテナ導体10における電極端子部12の近傍に透孔17を設け、この透孔17を介して誘電体チップ20の一部を図10(b)に示すように膨出させ、この膨出部27と誘電体チップ20の表面とでアンテナ導体10を強固に固定した構造を有する。膨出部27を形成する際には、金型における上記透孔17が位置付けられる部位に樹脂膨出用の窪み(図示せず)を設けておけば良い。

【0029】[実施形態9] ところでチップアンテナの特性については、例えば図11に示すように誘電体チップ20に埋め込まれるアンテナエレメント11に連なり、誘電体チップ20の側部に突出させたる調整素子部18を用いて調整することもできる。具体的には前記アンテナエレメント11の側部に、特に導体の折り返し部にそれぞれ外側に向けて突出形成された導体片からなる

調整素子部18を設け、これらの調整素子部18の先端部を、前記誘電体チップ20の側部から所定の長さに亘って外側に向けて突出させた構造とする。

【0030】このような構造のチップアンテナによれば、そのアンテナ特性は、専ら、その主体部をなすアンテナエレメント11によって規定される。しかしアンテナエレメント11に連なる調整素子部18を備えるので、この調整素子部18の存在も上記アンテナ特性を決定する重要な要素となる。しかしながら上記調整素子部18は、誘電体チップ20から突出して空間部に位置付けられているので、アンテナ特性に及ぼす影響は比較的小さい。

【0031】即ち、上記構造のチップアンテナにおける特性は、専ら、該チップアンテナを印刷回路基板等に実装したときの該印刷回路基板における接地導体からの前記アンテナエレメント11の取り付け高さ（アンテナエレメント11の下部に位置付けられる誘電体チップ20の厚み）と、接地導体との間に介在する誘電体チップ20の誘電率 ϵ とによりほぼ決定される。この際、前記調整素子部18は、基本的には前記アンテナエレメント11と同じ高さに位置付けられるが、接地面との間には空気層（誘電率 ϵ_a ）が存在するだけなので、アンテナ特性に及ぼす影響は比較的小さい。

【0032】しかしながらこの調整素子部18は、誘電体チップ20から突出した外部空間に位置付けられているので切断することが容易である。調整素子部18を切断してその長さを短くすれば、該調整素子部18と接地面との間に形成される容量が小さくなったり、アンテナの電気長が短くなるので、これによってアンテナエレメント11における共振周波数を高くすることもできる。また誘電体チップ20の外側に突出した調整素子部18を下方に折り曲げれば、該調整素子部18の接地導体（GND）に対する高さが変化するので、調整素子部18と接地導体との間に形成される容量（コンデンサ）Cが変化する。そしてこの容量Cが前記アンテナ特性に大きな影響を及ぼすことになる。

【0033】例えば調整素子部18を下方に折り曲げて接地導体に近付ければ、前記アンテナエレメント11に対して及ぼす影響が強くなり、アンテナエレメント11における共振周波数が低くなる。逆に調整素子部18を上方に折り曲げて接地導体から遠ざければ、前記アンテナエレメント11に対して及ぼす影響が若干弱くなり、アンテナエレメント11における共振周波数が多少高くなる。このように調整素子部18の切断や折り曲げに伴って、アンテナエレメント11の共振周波数帯域も変化する。従って誘電体チップ20の側部に突出した調整素子部18を切断または折り曲げることによって、その共振周波数やその周波数帯域を調整することが可能となる。

【0034】従ってこのような調整素子部18を備えた

チップアンテナにおいて、前述したように誘電体チップ20（第1の誘電体部21）の下面に前述した溝23を設けておけば、例えば溝23によって粗調整したアンテナ特性を、上記調整素子部18を用いて微調整することが可能となる。

【0035】[実施形態10]更に図12に示すように調整素子部18を備えたアンテナエレメント11を誘電体チップ20の上面に設けた構造のチップアンテナにおいても、上記誘電体チップ20の下面に前述した溝23を設ければ、溝23によって粗調整したアンテナ特性を、上記調整素子部18を用いて微調整することが可能となる。即ち、誘電体チップ20の上面にアンテナ導体10を固定（積層）した各種構造のチップアンテナにおいても、誘電体チップ20の下面に前述した空間部を形成する溝23を設けることで、先の各実施形態と同様な効果が奏せられる。また断面半円状の溝23に限らず、前述したように種々の形状の空間部を設けて、アンテナ特性を調整し得ることは勿論のことである。

【0036】尚、上記各実施形態ではアンテナ導体10として、ミランダ状の蛇行導体からなるアンテナエレメント11を形成したもの（実施形態1～4）、平板状のパッチアンテナを形成したもの（実施形態5～8）を例示したが、マイクロストリップアンテナ等であっても良い。更には電極端子部12の取り出し箇所についても、誘電体チップ20の長手方向の両端部からそれぞれ取り出すことに代えて、一方の端部から2つの電極端子部12を並べて取り出すようにしても良い。また誘電体チップ20の隅部等から取り出す構造のものについても同様に適用可能である。

【0037】また誘電体チップ20、或いは第1および第2の誘電体部21、22は、それぞれ複数の層からなるものであっても良い。更に誘電体チップ20については、例えばPPS（ポリフェニレン・サルファイド）と、 $\text{BaO-Nd}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-Bi}_2\text{O}_3$ 系のセラミックスの粉末を混合した樹脂・セラミックス複合材料、或いはLCP（液晶ポリマ）等の樹脂材を適宜用いることができる。またその誘電率 ϵ については、アンテナ仕様にもよるが、例えば[3.1]～[20]程度のものを用いるようにすれば良い。その他、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば誘電体チップに空間部を設けているので、この空間部を利用してアンテナ特性を簡易に調整することができる。従ってアンテナ特性の異なる種々のチップアンテナを少量多品種製造する場合であっても、空間部の大きさを変えたり空間部に他の誘電体材料を入れるだけで、その外形寸法やアンテナ導体の高さを一定に保ちながら、種々のアンテナ仕様を満たしたチップアンテナを簡易に実現することができる等の実用上多大なる効果が奏せられる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図。

【図2】図1に示すチップアンテナの概略的な断面構造を示す図。

【図3】図1に示すチップアンテナの製造例を示す図。

【図4】本発明の第2の実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図。

【図5】本発明の第3の実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図。

【図6】本発明の第4の実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す断面図。

【図7】本発明の第5の実施形態に係るチップアンテナの概略構成と誘電体チップの上面へのアンテナ導体の固定構造を示す図。

【図8】本発明の第6の実施形態に係るチップアンテナの概略構成と誘電体チップの上面へのアンテナ導体の固定構造を示す図。

【図9】本発明の第7の実施形態に係るチップアンテナの概略構成と誘電体チップの上面へのアンテナ導体の固定構造を示す図。

【図10】本発明の第8の実施形態に係るチップアンテナ*

*ナの概略構成と誘電体チップの上面へのアンテナ導体の固定構造を示す図。

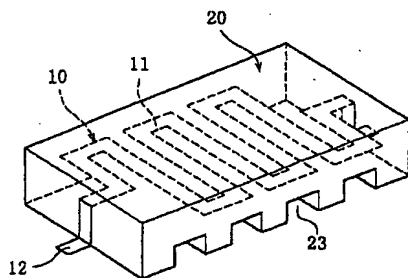
【図11】本発明の第9の実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図。

【図12】本発明の第10の実施形態に係るチップアンテナの概略構成を示す斜視図。

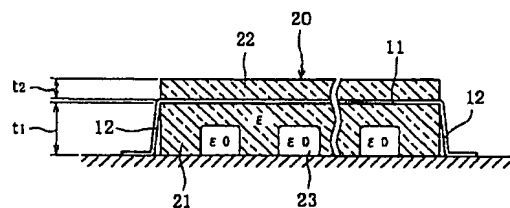
【符号の説明】

- 10 アンテナ導体
- 11 アンテナエレメント
- 12 電極端子部
- 13 根元部
- 14 側部突片
- 16 凹陷部
- 17 透孔
- 20 誘電体チップ
- 21 第1の誘電体部
- 22 第2の誘電体部
- 23 空気層を形成する溝（空間部）
- 30 射出成形金型
- 31 入れ子
- 32 突起

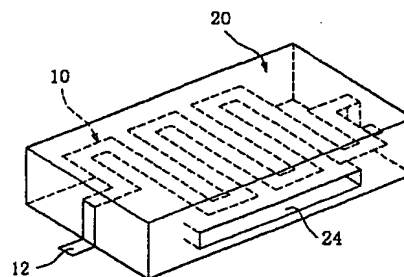
【図1】



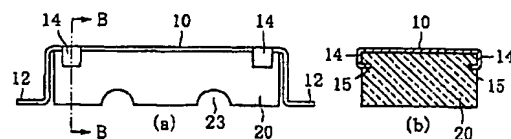
【図2】



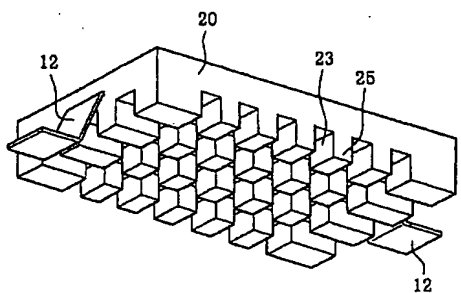
【図4】



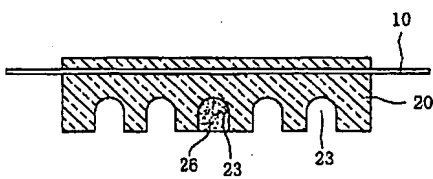
【図8】



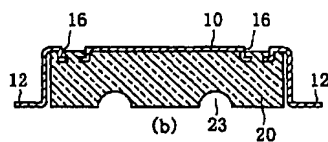
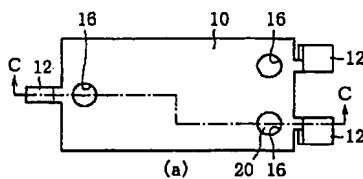
【図5】



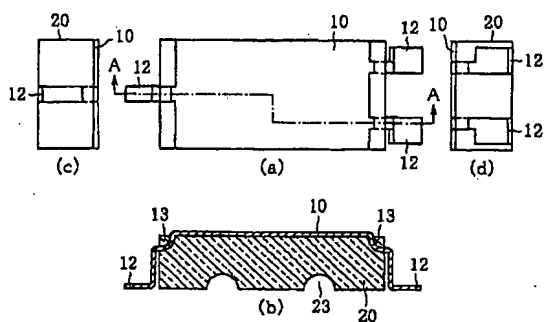
【図6】



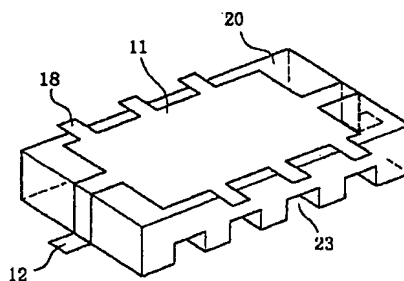
【図9】



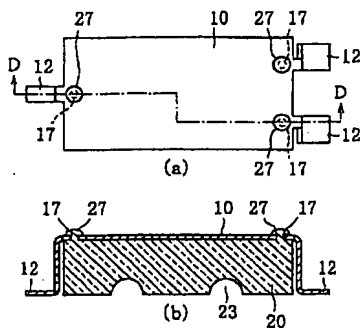
【図7】



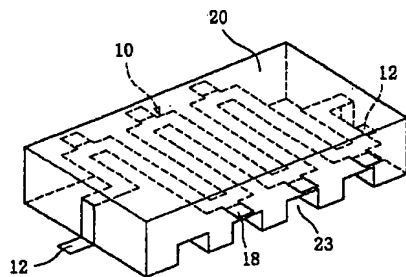
【図12】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 石和 正幸
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古
河電気工業株式会社内

Fターム(参考) 5J046 AA00 AA03 AB13 PA04 QA02